

Penulis :

1. Amalia Safitri¹
2. Hijrahtul Risqi²
3. M Rasyid Ridha²

Korespondensi:

1. Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik, Badan Litbangkes
2. Balai Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Tanah Bumbu. Qi2_c4by@yahoo.com

Kata Kunci :

Filariasis
Vektor
Potensial

Diterima :

5 Mei 2012

Disetujui :

1 November 2012

Identification of vector and filariasis potential vector in Tanta Subdistrict, Tabalong District

Abstract

Filariasis is endemic in 83 countries with millions of people at risk for infection and 120 million people suffer from clinical sites throughout the world. In Indonesia, filariasis is endemic in nearly all provinces. Approximately 3,1% of Indonesian population has been infected with filariasis with Microfilaria rate (Mf-Rate) ranged between 0,5-17,9%. There are five endemic districts in South Kalimantan including Tabalong district. Microfilaria rate for South Kalimantan was between 1,01-35,8%. This was a cross sectional study which taken place in District Tabalong subdistrict of Tanta with three villages taken as the study area; two of the villages were endemic areas: Warukin village and Pulau Ku'u village, and the rest was the village that adjacent to those endemic areas: Tamiyang villages. The study population was all mosquito species in the filariasis endemic area. Mosquito samples were caught using landing collection method on human. We found 8 mosquito species in the study area which are: *Culex puscocophalus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. bitaeniorhynchus*, *Anopheles barbirostris*, *Aedes aegypti*, *Ae. albopictus*, *Mansonia uniformis*. Furthermore, we did not found mosquito breeding place in the area since the study was done in the dry season hence we are not able to found puddle.

Identifikasi vektor dan vektor potensial filariasis di Kecamatan Tanta, Kabupaten Tabalong

Abstrak

Filariasis endemis di 83 negara dengan jutaan orang berisiko terinfeksi dan 120 juta orang menderita klinis di seluruh dunia. Di Indonesia, filariasis endemis hampir di seluruh provinsi. Diperkirakan 3,1% penduduk Indonesia telah terinfeksi filariasis dengan kisaran Microfilaria rate (Mf-Rate) antara 0,5-17,9%. Terdapat di 5 kabupaten endemis filariasis di Provinsi Kalimantan Selatan, diantaranya Kabupaten Tabalong. Mikrofilaria rate untuk Kalimantan Selatan antara 1,01-35,8%. Penelitian ini bersifat cross sectional bertempat di Kabupaten Tabalong Kecamatan Tanta dan diambil 3 desa sebagai daerah penelitian, 2 desa merupakan daerah yang endemis yaitu Desa Warukin dan Desa Pulau Ku'u, sedangkan 1 desa merupakan desa yang berdampingan dengan desa endemis yaitu Desa Tamiyang. Populasi penelitian ini adalah semua spesies nyamuk yang ada di daerah endemis filariasis. Sampel nyamuk ditangkap menggunakan metode *landing collection* pada manusia. Hasil penangkapan dan identifikasi spesies nyamuk yang ditemukan di daerah penelitian ada 8 spesies yaitu *Culex puscocophalus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. bitaeniorhynchus*, *Anopheles barbirostris*, *Aedes aegypti*, *Ae. albopictus*, *Mansonia uniformis* dan tidak ditemukan cacing microfilaria pada pembedahan nyamuk. *Breeding place* tidak ditemukan di daerah penelitian karena saat penelitian merupakan musim kemarau sehingga tidak ditemukan genangan air.

Pendahuluan

Filariasis adalah penyakit menular menahun yang disebabkan oleh cacing filaria yang menyerang saluran dan kelenjar getah bening yang menyebabkan *lymphangitis* dan *elephantiasis*. Ada 3 spesies cacing filaria penyebab kaki gajah yaitu *Wucheria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori*. *W. bancrofti* mendominasi hampir 90% infeksi di dunia, 9% oleh *B. malayi* di bagian Tenggara dan Timur Asia, dan 1% infeksi dari *B. timori* di daerah Pasifik.¹⁻³

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang merupakan tempat yang baik bagi kehidupan hewan dan tumbuhan, namun di sisi lain menjadi hal yang bisa merugikan karena menjadi tempat yang baik pula bagi perkembangan penyakit terutama penyakit yang dibawa oleh vektor. Salah satu penyakit yang ada dan menjadi permasalahan di desa maupun perkotaan adalah penyakit filariasis atau biasa disebut penyakit kaki gajah. Filariasis merupakan salah satu penyakit tertua yang ada di dunia, walaupun tidak menimbulkan kematian namun menimbulkan sakit yang bersifat kronis dan kecacatan yang permanen. Filariasis endemis di 83 negara dengan jutaan orang berisiko terinfeksi dan 120 juta orang menderita klinis di seluruh dunia.⁴⁻⁵

Di Indonesia, filariasis endemis hampir di seluruh provinsi. Data tahun 2009 menunjukkan penderita kronis filariasis tersebar di 337 kab/kota, 674 wilayah puskesmas dan 1.533 desa. Diperkirakan 3,1% penduduk Indonesia telah terinfeksi filariasis dengan kisaran *Microfilaremia rate* (Mf-Rate) antara 0.5 - 17,9%.⁶

Filariasis masih endemis di 5 kabupaten di Kalimantan Selatan dan menjadi permasalahan serius yang perlu ditangani. Berdasarkan hasil Riskesdas 2007, prevalensi klinis filariasis di Kalimantan Selatan yaitu 0,4%. Salah satu kabupaten endemis adalah Kabupaten Tabalong dengan distribusi kasus filariasis 1-100, namun *Mikrofilaria rate* untuk Kalimantan Selatan antara 1,01% - 35,8%. Filariasis ditemukan paling tinggi pada kelompok usia 15-24 tahun. Prevalensi filariasis dijumpai lebih banyak pada kelompok responden dengan pendidikan yang lebih rendah

namun tidak berbeda pada tingkat pengeluaran per kapita, selain itu penyakit ini tidak banyak berbeda berdasarkan tipe daerah.⁷

Filariasis masih banyak ditemukan terutama di daerah pedesaan. Hal ini dimungkinkan karena masih banyaknya tempat yang potensial bagi perkembangbiakan vektor seperti persawahan, hutan, dan rawa yang baik bagi nyamuk vektor filariasis. Ada 23 spesies nyamuk dari *genus* *Mansonia*, *Culex*, *Armigeres*, *Aedes*, dan *Anopheles* yang berperan sebagai vektor filariasis.⁸

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi spesies nyamuk yang ada di daerah penelitian dan mengidentifikasi nyamuk yang berperan sebagai vektor di Kalimantan Selatan terutama daerah endemis filariasis. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang vektor potensial filariasis di daerah endemis di Kalimantan Selatan guna mendukung upaya pengendalian vektor di daerah tersebut.

Metode

Penelitian ini bersifat observasional deskriptif, yaitu menggambarkan keadaan vektor dan vektor potensial di daerah endemis di Kalimantan Selatan. Desain penelitian menggunakan desain potong lintang (*cross sectional*). Kecamatan endemis filariasis di Kabupaten Tabalong yaitu Kecamatan Tanta. Dari Kecamatan Tanta diambil 3 desa sebagai daerah penelitian; 2 desa merupakan daerah yang endemis yaitu Desa Warukin dan Desa Pulau Ku'u, dan 1 desa merupakan desa yang berdampingan dengan desa endemis yaitu Desa Tamiyang. Ketiga daerah tersebut merupakan daerah dengan tipe pedesaan dan dikelilingi dengan hutan karet serta berada di wilayah sekitar pertambangan batubara. Kegiatan survei entomologi dilakukan hanya di satu desa yaitu Desa Warukin dengan rekomendasi dari Dinas Kesehatan Tabalong dan Puskesmas Tanta. Pengumpulan data yaitu dengan pencarian *breeding place* (tempat perindukan nyamuk) dan penangkapan nyamuk. Pencarian *breeding place* dilakukan dengan pencidukan jentik/larva nyamuk di sekitar wilayah survei, sedangkan penangkapan

nyamuk dilakukan pada jam 18.00-06.00 untuk mengetahui fluktuasi nyamuk dari tiap jam penangkapan.

Populasi penelitian ini adalah semua spesies nyamuk yang ada di daerah endemis filariasis dengan sampel semua nyamuk dari genus *Culex*, *Mansonia*, *Anopheles*, dan *Aedes* yang tertangkap. Penangkapan nyamuk dilakukan dengan metode *Landing collection*.^{9,10} Penangkapan dilakukan oleh enam orang kolektor pada tiga rumah, di setiap rumah ada dua orang kolektor yang masing-masing menangkap di dalam dan luar rumah. Penangkapan dilakukan setiap jam dengan waktu penangkapan *landing collection* selama 40 menit, penangkapan nyamuk di dinding selama 10 menit dan istirahat bagi kolektor selama 10 menit. Nyamuk yang ditangkap dikumpulkan dalam wadah gelas kertas dan diambil oleh petugas tiap jamnya. Nyamuk yang sudah ditangkap dan dikumpulkan dalam wadah dimatikan dengan menggunakan kloroform untuk kemudian diidentifikasi spesiesnya menggunakan kunci identifikasi. Nyamuk kemudian dibedah secara individu maupun massal untuk mengetahui keberadaan cacing filaria pada tubuh nyamuk. Hasil penangkapan nyamuk per jam dihitung dominasinya tiap spesies.

Analisis data dilakukan dengan penghitungan *Man Hour Density* (MHD) dan *Man Biting Rate* (MBR) untuk mengetahui probabilitas nyamuk menggigit manusia. Selain itu hasil pembedahan nyamuk dihitung nilai *Infection rate* (IR), yaitu jumlah cacing per nyamuk. Sedangkan hasil survei darah jari

(SDJ) digunakan untuk menghitung nilai *Mf rate*, yaitu jumlah sediaan darah yang positif ditemukan *microfilaria* dibagi dengan jumlah penduduk yang diperiksa darahnya. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui spesies nyamuk yang tertangkap, IR, SDJ berdasarkan tempat, dan kepadatan nyamuk berdasarkan waktu.

Hasil

Pada penelitian tidak ditemukan adanya tempat perindukan nyamuk. Namun diperkirakan larva berada pada sungai kecil dan *lagoon* di sekitar area perkebunan karet. Penangkapan nyamuk dilakukan di 3 rumah warga di sekitar wilayah Desa Warukin. Kader penangkap nyamuk berjumlah 12 orang dengan ketentuan 4 orang tiap rumah. Penangkapan dilakukan di dalam dan luar rumah dengan asumsi 1 orang maksimal 6 jam sehingga jam 12 malam diganti penangkap yang lain. Setiap jam gelas kertas harus diganti untuk mengetahui spesies tiap jam. Nyamuk hasil penangkapan diidentifikasi dan kemudian dilakukan pembedahan untuk mengetahui cacing filaria di dalam tubuh nyamuk. Spesies nyamuk yang paling banyak tertangkap adalah *Culex quinquefasciatus* dan *Aedes aegypti*, diikuti *Cx. puscocophalus*, kemudian *Cx. tritaeniorhynchus*, dan yang paling sedikit ditemukan yaitu *Anopheles barbirostris*.¹¹

Dari hasil penangkapan didapatkan spesies nyamuk dan IR per spesies nyamuk seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Nyamuk Per Spesies dan *Infection Rate* per Spesies Nyamuk yang ditangkap di Kec. Tanta, Kab. Tabalong Tahun 2011

No	Spesies	Jumlah	Infection Rate (%)
1	<i>Cx. puscocophalus</i>	39	0
2	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	37	0
3	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	45	0
4	<i>Cx. bitaeniorhynchus</i>	24	0
5	<i>An. barbirostris</i>	1	0
6	<i>Ae. albopictus</i>	4	0
7	<i>Ae. aegypti</i>	45	0
8	<i>Ma. uniformis</i>	7	0
Jumlah		202	0

Pembedahan dilakukan per spesies untuk mengetahui IR dari tiap spesies nyamuk. Nyamuk yang dibedah harus masih segar atau baru saja dimatikan, hal tersebut dimaksudkan agar dalam pembedahan masih bisa ditemukan cacing filaria pada stadium L1-L3. Pada penelitian ini tidak ditemukan larva cacing filaria. Hasil penangkapan yang dilakukan menunjukkan bahwa tingkat kepadatan nyamuk paling tinggi yaitu pada jam 03.00-04.00 dan tingkat kepadatan nyamuk paling rendah yaitu pada jam 21.00-22.00.

Berdasarkan hasil penangkapan, MHD dan kelimpahan nisbi nyamuk *Cx. quinquefasciatus* paling tinggi di antara spesies lain yaitu 0,83 dan 22%. Sedangkan *An. barbirostris* paling rendah dengan MHD dan kelimpahan nisbi nyamuk yaitu 0,02 dan 0,4% (Tabel 2).

Survei parasitologi dilakukan dengan pengambilan sediaan darah jari dengan apus tebal. Sampai saat ini SDJ masih merupakan “gold standard” dalam pemeriksaan filariasis walaupun saat ini sudah tersedia pemeriksaan cepat dengan RDT (*Rapid Diagnostic Test*). Sediaan darah diambil pada malam hari karena diketahui karakteristik dan aktifitas mikrofilaria di daerah Kalimantan bersifat nokturnal.

Hasil pemeriksaan mikroskopis dari semua sampel yang diperiksa didapatkan hasil 23 *slide* positif dan 422 *slide* negatif dengan total 445 *slide*. Desa Pulau Ku'u menjadi desa yang paling tinggi dari desa lain yang diambil sebagai daerah penelitian yaitu dengan 11 *slide* positif, sedangkan Desa Warukin adalah yang paling rendah yaitu hanya 5 *slide* positif (Tabel 3).

Tabel 2. Jumlah MHD (*Man Hour Density*) dan Kelimpahan Nisbi Per Spesies yang Ditangkap di Kec. Tanta, Kab. Tabalong Tahun 2011

No	Spesies	MHD	Kelimpahan Nisbi (%)
1	<i>Cx. puscocophalus</i>	0,72	19
2	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	0,69	18
3	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	0,83	22
4	<i>Cx. bitaeniorhynchus</i>	0,44	11
5	<i>An. barbirostris</i>	0,02	0,4
6	<i>Ae. albopictus</i>	0,07	1,9
7	<i>Ae. aegypti</i>	0,83	22
8	<i>Ma. uniformis</i>	0,13	3,4

Tabel 3. Jumlah Hasil Pemeriksaan SDJ Filariasis di Kec. Tanta Kab. Tabalong Tahun 2011

No	Desa	Jumlah Hasil Pemeriksaan SDJ Filariasis	
		Positif (+)	Negatif (-)
1	Warukin	5	190
2	Pulau Ku'u	11	163
3	Tamiyang	7	69
Jumlah		23	422

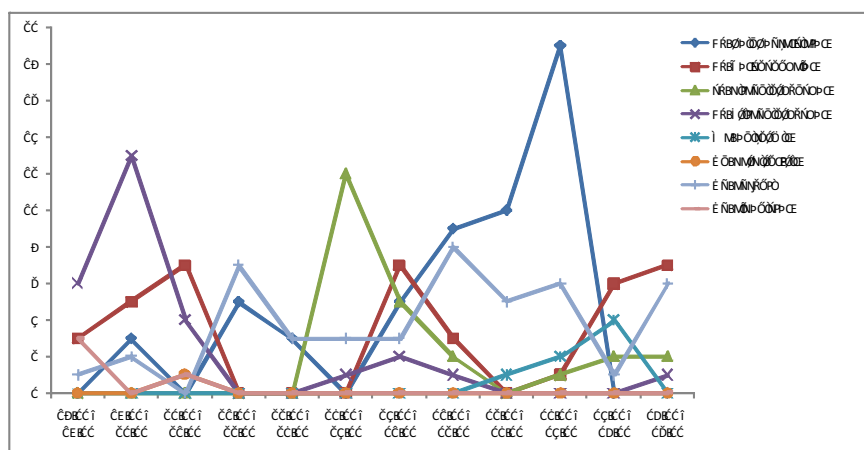
Pembahasan

Spesies nyamuk yang paling banyak tertangkap adalah *Cx. quinquefasciatus* dan *Ae. aegypti*, kemudian diikuti oleh *Cx. puscoscopthalmus* dan *Cx. tritaeniorhynchus*. Spesies yang paling sedikit ditemukan yaitu *An. barbirostris* dengan IR 0%. MHD dan kelimpahan nisbi nyamuk *Cx. quinquefasciatus* paling tinggi dari spesies nyamuk lain yaitu 0,83 dan 22%. Sedangkan *An. barbirostris* paling rendah dari spesies nyamuk lain yaitu 0,02 dan 0,4%. Hasil pemeriksaan mikroskopis dari semua sampel yang diperiksa didapatkan hasil 23 *slide* positif dan 422 *slide* negatif dengan total 445 *slide*. Desa Pulau Ku'u menjadi desa yang paling tinggi yaitu 11 *slide* positif. Sedangkan Desa Warukin adalah yang paling rendah yaitu hanya 5 *slide* positif.

Penyakit kaki gajah merupakan salah satu penyakit yang sebelumnya terabaikan. Penyakit ini dapat menyebabkan kecacatan, stigma, psikososial, dan penurunan produktivitas penderitanya serta lingkungannya. Kerugian ekonomi diperkirakan mencapai 43 triliun rupiah jika tidak dilakukan pemberian obat massal pencegahan filariasis. Sejalan dengan berbagai akibat tersebut, saat ini penyakit kaki gajah telah menjadi salah satu penyakit yang diprioritaskan untuk dieliminasi yang diprakarsai oleh WHO sejak 1999, dan pada tahun 2000 diperkuat dengan keputusan WHO dengan mendeklarasikan "The Global Goal of Elimination of Lymphatic Filariasis as a Public Health Problem by the Year 2020". Indonesia sepakat untuk memberantas filariasis sebagai bagian dari eliminasi filariasis global.^{2,6,12}

Dari hasil pembedahan nyamuk tidak ditemukan larva cacing filaria (semua stadium). Kerentanan nyamuk terhadap parasit menentukan apakah suatu nyamuk bisa jadi vektor atau tidak. Bila jumlah parasit yang dihisap nyamuk terlalu banyak maka nyamuk akan mati, dan bila jumlah parasit sedikit maka hanya sebagian kecil yang terisap oleh nyamuk. Penularan filariasis optimal terjadi jika kepadatan mikrofilaria dalam darah penderita 1-3 mf/ul darah.¹³ Penularan filaria dari nyamuk ke manusia sangat berbeda dengan penularan yang terjadi pada malaria dan demam berdarah. Seseorang dapat terinfeksi filariasis apabila orang tersebut mendapat gigitan nyamuk ribuan kali, sedangkan peluang untuk infeksi dari satu gigitan nyamuk vektor (*infected mosquito*) sangat kecil.¹⁴⁻¹⁵

Dengan tidak ditemukannya larva pada nyamuk, maka vektor potensial filariasis di daerah ini belum bisa dipastikan. Kemungkinan tidak ditemukannya larva pada nyamuk disebabkan karena semenjak ditemukan kasus filariasis di Kecamatan Tanta sejak tahun 2005, Dinas Kesehatan Kabupaten Tabalong bekerja sama dengan Puskesmas Tanta telah memberikan obat anti-filaria DEC (Diethyl Carbamazoin), Albendazol, dan Parasetamol kepada masyarakat. Larva dan jentik tidak ditemukan pada saat penelitian karena penelitian dilakukan pada saat musim panas, sehingga genangan air tidak ditemukan kecuali kolam-kolam yang berisi karet milik penduduk. Fluktuasi kepadatan nyamuk per spesies paling tinggi pada jam 03.00-04.00 dan paling rendah pada jam 21.00-22.00 (Gambar 1).



Gambar 1. Fluktuasi Kepadatan Nyamuk Per Spesies di Desa Warukin, Kec. Tanta, Kab. Tabalong

Dari hasil penangkapan ditemukan *An. barbirostris* yang merupakan vektor filariasis di Kalimantan Selatan (Namru-2). Selain itu juga ditemukan *Cx. quinquefasciatus* yang berperan sebagai vektor di daerah lain namun tidak menutup kemungkinan juga menjadi vektor di Kalimantan Selatan karena MHD dan kelimpahan nisbi nyamuk ini paling tinggi di antara spesies nyamuk lain yaitu 0,83 dan 22%. MHD dan kelimpahan nisbi menentukan angka kepadatan tiap jam pada tiap spesies nyamuk yang menggigit manusia dan kelimpahan nisbi merupakan angka proporsi (%) dominasi nyamuk.¹⁶

Kesimpulan

Pada penangkapan ditemukan *An. barbirostris* yang merupakan vektor filariasis di Kalimantan Selatan. Selain itu juga ditemukan *Cx. quinquefasciatus* yang juga berperan sebagai vektor di daerah lain, hal tersebut tidak menutup kemungkinan di Kalimantan Selatan juga berperan sebagai vektor karena berdasarkan hasil penangkapan MHD dan kelimpahan nisbi nyamuk *Cx. quinquefasciatus* paling tinggi dari spesies nyamuk lain yaitu 0,83 dan 22%. *Breeding place* (tempat perindukan) tidak ditemukan di daerah penelitian karena saat penelitian merupakan musim kemarau sehingga tidak ditemukan genangan air. Hasil pemeriksaan SDJ ditemukan 24 *slide* positif dari 445 jumlah *slide* yang diperiksa dengan persentase 3,4% dari jumlah sampel.

Saran dari penulis adalah diperlukan adanya pengendalian vektor berupa kegiatan rutin pemberantasan sarang vektor. Selain itu, survey entomologi juga perlu dilakukan di semua desa sebagai sampel penelitian karena dari hasil penelitian survey SDJ menunjukkan hasil positif yang cukup tinggi di 2 desa lainnya. Jika diperlukan dapat dilakukan penyemprotan di masyarakat, penggunaan kelambu dan penggunaan repellent pada masyarakat. Adanya kerjasama lintas sektor antara pemerintah, puskesmas, dan masyarakat dalam memberantas filariasis. Diperlukan pengobatan selektif pada masyarakat yang positif mikrofilaria guna menghindari terjadi penularan di masa yang akan datang. Perlu adanya upaya pemahaman tentang akibat yang ditimbulkan jika terjadi penyakit filariasis baik dengan pendekatan

sosiologis kepada aparat desa dalam upaya penyuluhan di masyarakat dengan berbagai media (pamflet, lembar balik, video, dll) yang digunakan.

Ucapan terima kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Kepala Dinas Kesehatan Tabalong, Kepala Puskesmas Tanta, dan Masyarakat Kab. Tabalong Khususnya Kecamatan Tanta Kalimantan Selatan. Serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan artikel ini.

Daftar pustaka

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia-Ditjen P2M PLP. Pedoman Pemberantasan Filariasis di Indonesia. Jakarta; 1999.
2. WHO - *Global programme to eliminate lymphatic filariasis. Annual report on lymphatic filariasis*; 2001. Geneva.WHO; 2002.
3. Palmieri JR, et al dalam Bangs, M. J. *20 years of progress in lymphatic filariasis research*. Buletin Penelitian Kesehatan. 1990;18: 24- 32.
4. Sudomo, Mohammad. Penyakit Parasitik Yang Kurang Diperhatikan di Indonesia. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Entomologi dan Moluska. Badan Litbang Kesehatan. Departemen Kesehatan. 2008; 12.
5. Myazaki I. *Helminthic Zoonoses. International Medical Foundation of Japan*. Tokyo.1991; 419.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Direktorat Jendral Pemberantasan Penyakit & Penyehatan Lingkungan, 2008. Pedoman Pengobatan Massal Filariasis. Jakarta; 2010.
7. Departemen kesehatan Republik Indonesia. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Provinsi Kalimantan selatan tahun 2007. Jakarta. Badan Litbangkes; 2008.
8. Rahayu N, Juhairiyah, Darmawan S. Laporan Penelitian Evaluasi Keberhasilan Pengobatan Filariasis di Kecamatan Tanta Kabupaten Tabalong Tahun 2009. Tanah Bumbu: Loka Litbang P2B2 Tanah Bumbu, Badan Litbangkes. Tanah Bumbu; 2010.

9. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Kunci identifikasi jentik culex dan dewasa di Kalimantan. Jakarta: Ditjen PPM & PLP; 1989.
10. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Kunci bergambar nyamuk Anopheles dewasa di Sumatera Kalimantan. Jakarta : Ditjen PPM & PL; 2000.
11. Stojanovich CJ, Scott HG. *Illustrated key to mosquitoes of Vietnam. Departement of health, education and welfare. Public health service.* Communicable disease centre, Atlanta Georgia: 30333; 1966.
12. Gani A. Kerugian ekonomis akibat filariasis. Dipresentasikan dalam pertemuan *Rapid mapping* Filariasis; 2000.
13. Atmosoedjono S, Partono F, Dennis DT, Purnomo. *Anopheles barbirostris as Vector of the Timor filarial in Flores: Preliminary observation.* J Med Publ; 1977;13: 611-613.
14. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman penentuan dan evaluasi daerah endemis filariasis. Jakarta: Ditjen PP&PL; 2006.
15. Rozendal JA. *Vector control. methodes for use by individual and communities.* WHO. Genewa; 1997.
16. Departemen Kesehatan. Ekologi vektor dan beberapa aspek perilaku. Jakarta: Ditjen PPM-PLP Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1987.